

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-153960

(43)Date of publication of application : 11.06.1996

(51)Int.Cl.

H05K 3/34  
B23K 3/06  
H01L 21/321

(21)Application number : 06-292937

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 28.11.1994

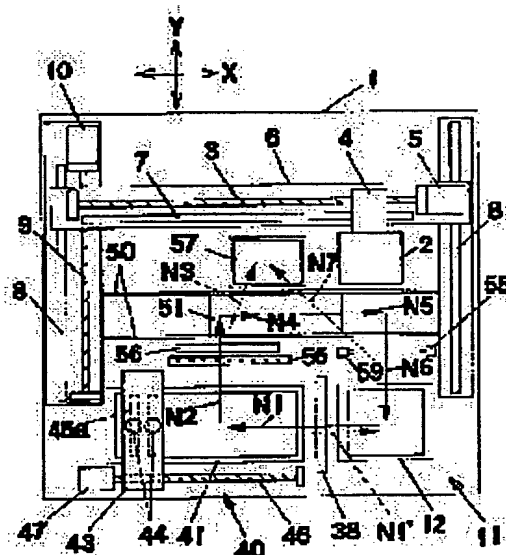
(72)Inventor : NAKAZATO SHINICHI  
KASAI TERUAKI

## (54) DEVICE AND METHOD FOR MOUNTING SOLDER BALL

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a device and method for mounting solder ball by which a large number of bump forming solder balls can be collectively mounted on the electrodes of such a work as a chip, a board, etc., with high efficiency.

**CONSTITUTION:** A large number of solder balls are picked up from a solder ball supply section by vacuum suction by lowering and raising a suction head 2 above the section 11. Then a flux contained in a flux supply section 40 is made to adhere to the picked up solder balls by again lowering and raising the head 2 after moving the head 2 to a position above the section 40. Thereafter, the solder balls are mounted on electrodes on a board 51 by lowering and raising the head 2 after moving the head 2 to a position above the board 51. A first line light source 38, second line light source 56, light emitting element 58, and light receiving element 59 are provided to the moving path of the head 2 so as to detect the occurrence of erroneous pickup, falling down, and erroneous mounting of the solder balls, etc.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 21.08.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3079921

[Date of registration] 23.06.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim]

[Claim 1] two or more adsorption for being the loading equipment of the solder ball which carries two or more solder balls in the electrode of a work collectively, and carrying out vacuum adsorption of the solder ball on the inferior surface of tongue — with the adsorption head equipped with the hole the aforementioned adsorption — with a photodetection means to detect the light which invades into the aforementioned adsorption head from a hole The solder ball feed zone which supplies a solder ball to the aforementioned adsorption head, and the flux feed zone which supplies flux, the work positioning section which positions a work, and adsorption of the aforementioned adsorption head — with the abandonment section which discards the solder ball with which vacuum adsorption is carried out and flux adhered to the hole An adsorption head move means to move the aforementioned adsorption head to the aforementioned solder ball feed zone, the aforementioned flux feed zone, the aforementioned work positioning section, and the aforementioned abandonment section, 1st optical irradiation means by which the aforementioned adsorption head irradiates light to the inferior surface of tongue of this adsorption head in the process in which it goes to the aforementioned flux feed zone from the aforementioned solder ball feed zone, Loading equipment of the solder ball with which the aforementioned adsorption head is characterized by having the 2nd optical irradiation means which irradiates light to the inferior surface of tongue of this adsorption head, and a loading mistake detection means to detect the loading mistake to the work of a solder ball in the process in which it goes to the aforementioned work positioning section from the aforementioned flux feed zone.

[Claim 2] It is the loading equipment of the solder ball of the claim 1 publication characterized by arranging the optical irradiation means of the above 1st between the aforementioned solder ball feed zone and the aforementioned flux feed zone, and arranging the optical irradiation means of the above 2nd between the aforementioned flux feed zone and the aforementioned work positioning section.

[Claim 3] The above 1st and the 2nd optical irradiation means are the loading equipment of the solder ball of the claim 1 publication characterized by having the photogenesis section of the shape of a line which makes a longitudinal direction orientation which intersects the move orientation of the aforementioned adsorption head.

[Claim 4] The aforementioned loading mistake detection means is the loading equipment of the solder ball of the claim 1 publication characterized by detecting the solder ball which remains on the aforementioned adsorption head, without being carried in the aforementioned work.

[Claim 5] The aforementioned loading mistake detection means is the loading equipment of the solder ball of the claim 4 publication characterized by having \*\*\*\*\* which \*\*\*\*\* the photogenesis section which irradiates light along the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head, and this light.

[Claim 6] The aforementioned loading mistake detection means is the loading equipment of the solder ball of the claim 4 publication characterized by being arranged between the aforementioned work positioning section and the aforementioned solder ball feed zone.

[Claim 7] The aforementioned loading mistake detection means is the loading equipment of the solder ball of the claim 1 publication characterized by detecting the existence of the solder ball carried in the aforementioned work.

[Claim 8] The aforementioned loading mistake detection means is the loading equipment of the solder

ball of the claim 7 publication characterized by being a camera.

[Claim 9] After applying flux to the lower part of two or more solder balls by which vacuum adsorption was carried out on the inferior surface of tongue of an adsorption head, the adsorption which is the loading technique of a solder ball of carrying this solder ball in the electrode of a work collectively, and was formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head — with the 1st process which carries out vacuum adsorption of the solder ball, and takes it up to a hole all aforementioned adsorption of the aforementioned adsorption head — whether a solder ball carries out vacuum adsorption and was taken up by the hole with the 2nd process to detect On the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head at the 3rd process which applies flux at the lower part of the solder ball by which vacuum adsorption was carried out, and the process which applies the aforementioned flux The 4th process which detects the existence of the solder ball which fell from the aforementioned adsorption head, The loading technique of the solder ball characterized by including the 5th process which carries the solder ball by which vacuum adsorption was carried out in a work on the inferior surface of tongue of the aforementioned adsorption head, and the 6th process which detects a loading mistake of whether all solder balls were carried at the aforementioned work.

[Claim 10] It is the loading technique of the solder ball the claim 9 publication characterized by performing the 1st aforementioned process again in the 2nd aforementioned process when a pickup mistake of a solder ball is detected.

[Claim 11] It is the loading technique of the solder ball the claim 9 publication which is made to move an adsorption head to the abandonment section, and is characterized by discarding the solder ball by which vacuum adsorption is carried out to the abandonment section on an adsorption head in the 4th aforementioned process when fall of a solder ball is detected.

[Claim 12] It is the loading technique of the solder ball the claim 9 publication characterized by discarding the solder which remains on the aforementioned adsorption head, without moving the aforementioned adsorption head to the abandonment section, and being carried in a work to the aforementioned abandonment section in the 6th aforementioned process when a loading mistake of a solder ball is detected.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed description]

[0001]

[Field of the Invention] this invention relates to the loading equipment and the loading technique of a solder ball of carrying the solder ball for forming a bump in the electrode of a work.

[0002]

[Prior art] Carrying a solder ball in the electrode of works, such as a chip and a substrate, heating the carried solder ball, and forming a bump (vegetation electrode) melting and by making it solidify by the electrode is known.

[0003] Moreover, the technique using an adsorption head as technique of carrying a solder ball in the electrode of a work is learned. the adsorption by which a majority of these technique was formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head — it is the technique of carrying a solder ball in the electrode of a work by carrying out vacuum adsorption of the solder ball, and making it performing down / elevation operation at a time for this adsorption head to one hole in the upper part of a work, and according to this technique, many solder balls are put in block and it has the advantage in which it can carry in the electrode of a work

[0004]

[Object of the Invention] However, now, all the systems of the above-mentioned conventional technique using an adsorption head are in the actual condition which is not yet established.

[0005] Then, this invention aims at offering the loading equipment and the loading technique of a solder ball for carrying out batch loading of many solder balls at a work using an adsorption head. When it confirms whether the mistake has occurred in each process after an adsorption head carries out vacuum adsorption of the solder ball and takes it up still in detail until it carries in the electrode of a work and a mistake occurs, this mistake is recovered quickly and it aims at offering the loading equipment and the loading technique of a solder ball which can continue loading work of a solder ball.

[0006]

[The means for solving a technical problem] for this reason, two or more adsorption for this invention carrying out vacuum adsorption of the solder ball on the inferior surface of tongue — with the adsorption head equipped with the hole adsorption — with a photodetection means to detect the light which invades into an adsorption head from a hole, and the solder ball feed zone which supplies a solder ball to an adsorption head The flux feed zone which supplies flux, and the work positioning section which positions a work, adsorption of an adsorption head — with the abandonment section which discards the solder ball with which vacuum adsorption is carried out and flux adhered to the hole An adsorption head move means to move an adsorption head to a solder ball feed zone, a flux feed zone, the work positioning section, and the abandonment section, In 1st optical irradiation means by which an adsorption head irradiates light to the inferior surface of tongue of this adsorption head in the process in which it goes to a flux feed zone from a solder ball feed zone, and the process in which an adsorption head goes to the work positioning section from a flux feed zone The loading equipment of a solder ball consisted of the 2nd optical irradiation means which irradiates light to the inferior surface of tongue of this adsorption head, and a loading mistake detection means to detect the loading mistake to the work of a solder ball.

[0007] moreover, the adsorption formed in the inferior surface of tongue of an adsorption head —

with the 1st process which carries out vacuum adsorption of the solder ball, and takes it up to a hole [ two or more ] all adsorption of an adsorption head — whether a solder ball carries out vacuum adsorption and was taken up by the hole with the 2nd process to detect On the inferior surface of tongue of an adsorption head at the 3rd process which applies flux at the lower part of the solder ball by which vacuum adsorption was carried out, and the process which applies flux The 4th process which detects the existence of the solder ball which fell from the adsorption head, The loading technique of a solder ball consisted of the 5th process which carries the solder ball by which vacuum adsorption was carried out in a work, and the 6th process which detects a loading mistake of whether all solder balls were carried at the aforementioned work on the inferior surface of tongue of an adsorption head.

[0008]

[Operation] According to the above-mentioned configuration, it can work well as a series of work after an adsorption head takes up the solder ball of a solder ball feed zone until it carries in the electrode of a work.

[0009] Moreover, when a mistake occurs in each process, while this mistake is detected quickly, this mistake can be recovered and loading work of a solder ball can be continued convenient.

[0010]

[Example] Next, the example of this invention is explained, referring to a drawing. The whole loading equipment plan of the solder ball of the first example of this invention and drawing 2 drawing 1 The cross section of this solder ball feed zone, The cross section of this adsorption head and drawing 4 drawing 3 The cross section of this flux feed zone, An important section expanded sectional view while applying flux to this solder ball, and drawing 6 drawing 5 An important section expanded sectional view while carrying this solder ball in the electrode of a substrate, Drawing 7 is [ the block diagram of this control system and drawing 9 of an important section side elevation while detecting a loading mistake of this solder ball, and drawing 8 ] the flow charts of an operation of loading work of this solder ball.

[0011] In drawing 1 , 1 is a pedestal and the parts described below are prepared in the top. 2 is an adsorption head and carries out a horizontal displacement in the orientation of X, or the orientation of Y by the move means expressed below. 3 is the feed screw of the orientation of X, and the nut 4 combined with the tooth back of the adsorption head 2 in one is \*\*\*\*\* to this feed screw 3. The X-axis motor which 5 makes rotate a feed screw 3, the frame by which, as for 6, the feed screw 3 was \*\*\*\*\*ed, and 7 are guide rails to which it shows a move in the orientation of X of a nut 4. Therefore, if the X-axis motor 5 carries out a right reverse rotation and a feed screw 3 carries out a right reverse rotation, a nut 4 will move in the orientation of X along with a feed screw 3, and will also move the adsorption head 2 in this orientation.

[0012] The guide rail 8 of the orientation of Y is formed in the right-and-left both-sides section of a pedestal 1, and the frame 6 is arranged on this guide rail 8. 9 is the feed screw of the orientation of Y, is driven on the Y-axis motor 10, and rotates. The nut (not shown) which \*\*\*\*\*s to a feed screw 9 is prepared in the lower part of a frame 6. Therefore, if the Y-axis motor 10 carries out a right reverse drive, the right reverse rotation of reverse \*\*\*\*\* 9 will be carried out, and the frame 6 and the adsorption head 2 will be moved in the orientation of Y along with a guide rail 8. Namely, the parts shown with signs 3-10 constitute the move means of the adsorption head 2, and when the X-axis motor 5 and the Y-axis motor 10 drive, the adsorption head 2 is moved in the orientation of X, or the orientation of Y.

[0013] The solder ball feed zone 11 is formed in the corner of a pedestal 1. Next, the detailed structure is explained with reference to drawing 2 . 12 is a container, the base is the mesh 13 which has permeability, and the solder ball 14 is \*\*\*\*\*ed so much by this container 12. The container 12 is supported by the box 15. The blow-off section 16 of gas is formed in the space of the lower part of a box 15. The blow-off section 16 is connected to the point of a tube 17, and the tube 17 is connected to the gas supply section (outside of drawing). The gas sent from the tube 17 blows off from the blow-off section 16, passes a mesh 13, and flows upwards. This fluidizes the solder ball 14 on a mesh 13. Air, nitrogen gas, etc. are used as this gas.

[0014] Next, the device in which the both-way titubation of the box 15 is carried out to longitudinal direction is explained. 18 is a plinth fixed on a pedestal 1, and the 1st motor 19 is installed. The cam

which 20 rotates by the 1st motor 19, and 21 are cam followers which this \*\* for a cam 20. Shaft arrival of the cam follower 21 is carried out to the lower part of the block 22 combined with the inferior surface of tongue of the above-mentioned box 15, and the cam follower 21 is always \*\*\*\*ed by the peripheral surface of a cam 20 according to the spring force of a spring 23. The slider 24 is formed in the base of a box 15. The fitting of the slide of a slider 24 is made free to the guide rail 25 prepared in the top of a plinth 18. Therefore, if the 1st motor 19 rotates, a cam 20 will be rotated, the cam follower 21 will reciprocate in longitudinal direction (it sets to drawing and is a longitudinal direction), and, thereby, a box 15 will reciprocate to a longitudinal direction along with a guide rail 25. Thus, when a box 15 reciprocates, the solder ball 14 in a container 12 is fluidized.

[0015] Next, the structure of the adsorption head 2 is explained with reference to drawing 2 and drawing 3. The adsorption head 2 has the lower case 30 and the upper case 31. the adsorption for carrying out vacuum adsorption of the solder ball 14 on the inferior surface of tongue of the lower case 30 — the hole 32 is \*\*\*\*ed in large numbers in the shape of a matrix. The tube 34 is connected to the lower case 30. The tube 34 is connected to the vacuum pump (after-mentioned) 71. attracting the air within the lower case 30 through a tube 34 — adsorption — vacuum adsorption of the solder ball 14 is carried out at a hole 32 if the solder ball feed zone 11 carries out the upper part position of the adsorption head 2, the adsorption head 2 is dropped by the vertical-movement means which is not illustrated there and the inferior surface of tongue of the lower case 30 is dropped in the solder ball 14, as shown in drawing 2 — adsorption — if vacuum adsorption of the solder ball 14 is carried out at a hole 32 and the adsorption head 2 subsequently goes up, the solder ball 14 will be taken up if gas is blown off from the blow-off section 16, and the 1st motor 19 is driven at this time and a box 15 makes a longitudinal direction rock — the solder ball 14 in a container 12 — fluidizing — adsorption — it becomes a hole 32 that vacuum adsorption is easy to be carried out

[0016] in addition — if a longitudinal direction is made to rock a box 15 — the top of the solder ball 14 not only in the solder ball 14 fluidizing but the container 12 — a level surface — maintaining — all adsorption, while the solder ball 14 becomes a hole 32 that vacuum adsorption is easy to be carried out one adsorption — when vacuum adsorption of the two or more solder balls 14 tends to be carried out at a hole 32, it is failed to shake the excessive solder ball 14 — having — therefore, one adsorption — vacuum adsorption only of the one solder ball 14 is carried out at a hole 32 30a is vibrator, and when dropping the solder ball 14 from the adsorption head 2, it vibrates the lower case 30.

[0017] In drawing 3, the transparent plate 35 is \*\*\*\*ed between the lower case 30 and the upper case 31. Moreover, the condensing element 36 is formed in the interior of the upper case 31, and the photodetection sensor 37 is formed in the upper part.

[0018] In drawing 1, the 1st line light source 38 is formed in the flank of the solder ball feed zone 11. In case vacuum adsorption of the solder ball 14 with which the solder ball feed zone 11 was equipped with the adsorption head 2 is carried out and it moves to a left (arrow head N1), the adsorption head 2 passes through the upper part of this 1st line light source 38. Drawing 3 shows the status at this time. The 1st line light source 38 irradiates light toward the inferior surface of tongue of the lower case 30. here — adsorption — vacuum adsorption of the solder ball 14 is carried out at the hole 32 — if it becomes — adsorption — although light does not pass in a hole 32 — adsorption — if the hole 32 has not carried out vacuum adsorption of the solder ball 14, the solid-line arrow head shows among drawing — as — light — this adsorption — a hole 32 is passed, it is condensed by the condensing element 36, and incidence is carried out to the photodetection sensor 37. If light carries out incidence to the photodetection sensor 37, the adsorption head 2 will be proved in the solder ball feed zone 11 that it is what made a pickup mistake of the solder ball 14. namely, adsorption — the existence of a pickup mistake is judged by the existence of \*\*\*\* of a hole 32

[0019] In drawing 1, the flux feed zone 40 is formed in the corner of a pedestal 1. Next, with reference to drawing 1 and drawing 4, the detailed structure of the flux feed zone 40 is explained. 41 is a container with the shallow base and flux 42 is \*\*\*\*ed. The frame 43 is constructed on the container 41. Two cylinders 44 are installed on the frame 43. Squeegees 45a and 45b are combined with rod 44a of a cylinder 44. Therefore, if rod 44a moves up and down, squeegees 45a and 45b will also move up and down. In drawing 1, the feed screw 46 is formed in the flank of a container 41. Moreover, although not illustrated, the nut which \*\*\*\*s to this feed screw 46 is combined with the

frame 43. Therefore, if the 2nd motor 47 carries out a right reverse drive, the right reverse rotation of the feed screw 46 will be carried out, and a frame 43 will be moved to a longitudinal direction along with a feed screw 46.

[0020] Drawing 4 evacuates one squeegee 45a to an elevation position, and shows the case where dropped squeegee 45b of another side and the soffit section is landed on the water in flux 42. The smoothness of the top of the flux 42 \*\*\*\*ed by the container 41 is carried out by carrying out the slide of the squeegee 45b to a left in drawing in this status. Moreover, on the contrary, one squeegee 45a is dropped, this is landed at flux 42, and the smoothness of the top of flux 42 is carried out in the soffit section of squeegee 45a by carrying out the slide of the squeegee 45a to the method of the right in drawing in the status that raised squeegee 45b of another side and it was made to evacuate.

[0021] In drawing 1, the adsorption head 2 which took up the solder ball 14 in the solder ball feed zone 11 passes through the 1st line light source 38 top, as the arrow head N1 shows. and — if there is no pickup mistake — the — it moves to the flux feed zone 40 again, and stops in the upper part of a container 41. Then, the adsorption head 2 performs down / elevation operation, and makes flux 42 adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 14. Drawing 5 (a) and (b) show the mode. if the adsorption head 2 downs — adsorption of the lower case 30 — the solder ball 14 by which vacuum adsorption was carried out lands at a hole 32 at flux 42 ( drawing 5 (a)), and flux 42 adheres to the inferior surface of tongue of the solder ball 14 by subsequently going up ( drawing 5 (b))

[0022] Flux 42 is a viscous large fluid, therefore if flux 42 is made to adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 14, a concavity 48 will be made on the top of the flux 42 in a container 41, and it will be ruined. When ruined so that the oil level of flux 42 might illustrate and the adsorption head 2 downs and raises next time, the inferior surface of tongue of the solder ball 14 cannot be made to carry out optimum-dose adhesion of the flux 42. Therefore, after making flux 42 adhere to the solder ball 14 and the adsorption head 2 moves to an arrow head N 2-way in drawing 1, the smoothness of the oil level of the flux 42 it was ruined with squeegees 45a and 45b as mentioned above is carried out.

[0023] In drawing 1, the conveyer 50 as positioning section of a substrate is formed in the center section of a pedestal 1. 51 is a substrate and is conveyed by this conveyer 50 to the method of the right. The adsorption head 2 carries the solder ball 14 on the electrode 52 ( drawing 6 ) formed in the top of this substrate 51. between the flux feed zone 40 and the conveyers 50 — Io as a \*\*\*\* means — \*\*\*\*\* 55 and the 2nd line light source 56 are formed Io — toward the adsorption head 2 which passes through the upper part, \*\*\*\*\* 55 blows off ion from a lower part, and neutralizes electrification of the lower case 30 and the solder ball 14. The ground of this saturation is as follows. That is, as shown in drawing 6, the chip 53 with which the electronic circuitry was formed may be mounted in the inferior surface of tongue of a substrate 51. In this case, when the solder ball 14 and the lower case 30 were charged and the solder ball 14 lands on the electrode 52 of a substrate 51, a chip 53 receives electric shock with static electricity of this electrification, and there is a possibility that the electronic circuitry of a chip 53 may be destroyed. Therefore, ion is sprayed beforehand and electrification is neutralized, before carrying the solder ball 14 in a substrate 51.

[0024] moreover, the case where flux 42 is made to adhere to the solder ball 14 as flux 42 is shown in drawing 5, since viscosity is large — adsorption — the solder ball 14 may fall from a hole 32 therefore, the adsorption to which the 2nd line light source 56 irradiated light from the lower part like the 1st line light source 38 shown in drawing 3, and the solder ball 14 fell — it detects whether there is any hole 32

[0025] In drawing 1, 57 is an abandonment box and is installed in the side of a substrate 51. Moreover, between the conveyer 50 and the solder ball feed zone 11, the light emitting device 58 and the photo detector 59 are formed. As shown in drawing 7, a light emitting device 58 irradiates light toward a photo detector 59 so that the inferior surface of tongue of the lower case 30 may be met. Here, if at least one solder ball 14 has adhered to the inferior surface of tongue of the lower case 30, this light is interrupted and a photo detector 59 cannot \*\*\*\*. This judges whether the solder ball 14 has adhered to the inferior surface of tongue of the lower case 30.

[0026] Drawing 8 is the block diagram of the control system of the loading equipment of a solder ball. 60 is main-control section which controls the whole equipment. The above-mentioned X-axis motor 5, the Y-axis motor 10, and the Z-axis motor 74 are connected to the main-control section 60



through the motor control section 61. The Z-axis motor 74 drives a vertical-movement means to move the adsorption head 2 up and down. Moreover, the photodetection sensor 37 is connected to the main-control section 60 through the detector 62. Moreover, the 1st line light source 38 and the 2nd line light source 56 are connected to the main-control section 60 through the lighting control section 63. Moreover, a light emitting device 58 is connected to the main-control section 60 through the drive control section 64, and the photo detector 59 which is a solder ball detection sensor is connected to the main-control section 60 through the detector 65.

[0027] Moreover, a cylinder 44 is connected to the main-control section 60 through the cylinder mechanical component 66, and the 1st motor 19 and 2nd motor 47 are connected to the main-control section 60 through the motorised circuit 67. Moreover, vibrator 30a is connected to the main-control section 60 through the vibrator drive circuit 68, and the adsorption head 2 is connected to the main-control section 60 through the bulb 69 and the bulb drive circuit 70. Moreover, the bulb 69 is connected to the vacuum pump 71. Moreover, the conveyer 50 is connected to the main-control section 60 through the conveyer drive circuit 72. moreover, the time of 73 being the information section like a buzzer or a lamp, connecting with the main-control section 60, and the main-control section 60 detecting a certain abnormalities — an operator — the — purport information is carried out

[0028] The loading equipment of this solder ball is constituted as mentioned above, and explains the whole operation with reference to the flow chart of drawing 9 below. In drawing 1, when the X-axis motor 5 and the Y-axis motor 10 drive, as shown in drawing 2, the adsorption head 2 is moved to the upper part of the solder ball feed zone 11. then, the solder ball 14 which the adsorption head 2 downs and goes up by the vertical-movement means, and was \*\*\*\*\* by the container 12 — adsorption — to a hole 32, vacuum adsorption is carried out and it takes up (step 1) It is made to fluidize by blowing off gas from the blow-off section 16, and driving the 1st motor 19, and making a box 15 reciprocate, at this time, so that the adsorption head 2 may tend to carry out vacuum adsorption of the solder ball 14 in a container 12.

[0029] Next, in drawing 1, although it moves toward the flux feed zone 40 as the arrow head N1 shows the adsorption head 2, the adsorption head 2 passes through the upper part of the 1st line light source 38 to the middle. At this time, as shown in drawing 3, light is irradiated toward the adsorption head 2 from the 1st line light source 38, and whether light carries out incidence to the photodetection sensor 37 detects the existence of a pickup mistake (steps 2 and 3). if the photodetection sensor 37 detects light here — all adsorption — vacuum adsorption of the solder ball 14 is not carried out at a hole 32, but it is judged with pickup mistake \*\* In this case, the adsorption head 2 returns to the solder ball feed zone 11 (refer to arrow head N1 of drawing 1'), and after it performs down / elevation operation again there and carries out vacuum adsorption of the solder ball 14, as the arrow head N1 shows, it is again moved toward the flux feed zone 40. And by the middle, in case the 1st line light source 38 is passed, the existence of a pickup mistake is detected again. the above operation — for example, — since it is thought that a certain failure has occurred to equipment when a pickup mistake is not canceled, even if it repeated 3 times — the information section 73 — an operator — the — purport information is carried out (steps 4 and 5)

[0030] Now, when a pickup mistake is not detected, the adsorption head 2 is downed and raised and flux 42 is made to adhere to the inferior surface of tongue of the solder ball 14 in step 3, as explained, having moved the adsorption head 2 to the upper part of the flux feed zone 40, and referring to drawing 4 and drawing 5 in drawing 1 there (step 6). subsequently — although it moves to the upper part of a substrate 51 as the arrow head N2 shows the adsorption head 2 — the — on the way — coming out — Io — it is sprayed in ion from \*\*\*\*\* 55, and the solder ball 14 and the lower case 30 are \*\*\*\*\* subsequently, the case where it is shown in drawing 3 at that time although the adsorption head 2 passed through the upper part of the 2nd line light source 56 — the same — all adsorption — it detects whether vacuum adsorption of the solder ball 14 is carried out to a hole 32 (steps 7 and 8) the viscosity sake of the flux 42 \*\*\*\*\* by the container 41 when this is set to step 6 as mentioned above, and it downs and raised the adsorption head 2 and flux 42 was made to adhere to the inferior surface of tongue of the lower case 30 at the solder ball 14 by which vacuum adsorption was carried out — the solder ball 14 — adsorption — it is because there is a possibility of falling from a hole 32

[0031] step 8 — setting — the solder ball 14 — adsorption, if having fallen from the hole 32 is detected By moving the adsorption head 2 to the upper part of the abandonment box 57, as the dashed-line arrow head N3 shows drawing 1 , and canceling the vacuum adsorbed state of the solder ball 14 there adsorption of the lower case 30 — all the solder balls 14 made [ the hole 32 ] to carry out vacuum adsorption are dropped in the abandonment box 57, and are collected (step 9) And it moves to the upper part of the solder ball feed zone 11, and this adsorption head 2 that discarded all the solder balls 14 resumes the operation from step 1. in addition — since it is thought in step 8 that equipment has a certain failure when fall of the solder ball 14 is detected continuously 3 times — the information section 73 — an operator — the — purport information is carried out (steps 10 and 11)

[0032] Now, in step 8, if fall of the solder ball 14 is not detected As the adsorption head 2 is moved to the upper part of a substrate 51 in drawing 1 (arrow head N4) and there explained with reference to drawing 6 If the adsorption head 2 downs, the solder ball 14 is landed on the electrode 52 of a substrate 51, a vacuum adsorbed state is canceled there and the adsorption head 2 is raised, the solder ball 14 is carried on an electrode 52 (step 12).

[0033] If the solder ball 14 is carried in a substrate 51 as mentioned above, the adsorption head 2 will be moved toward the solder ball feed zone 11 (the arrow head N5 of drawing 1 , N6 reference). By the middle, as explained with reference to drawing 7 , a light emitting device 58 is detected using a photo detector 59 for whether the solder ball 14 has adhered to the inferior surface of tongue of the lower case 30 (steps 13 and 14). Here, if the solder ball 14 is detected, in step 12, no solder balls 14 will be carried in a substrate 51, but it will be judged with the thing with the loading mistake. Since flux 42 has adhered to this solder ball 14, a reuse is not made. then — this case — the adsorption head 2 — the upper part of the abandonment box 57 — moving — there — the inside of the lower case 30 — air — sending — adsorption — blowing off air from a hole 32 — adsorption — while the solder ball 14 adhering to the hole 32 is dropped in the abandonment box 57 — the information section 73 — an operator — the — purport information is carried out (steps 15 and 16)

[0034] In step 14, in having no loading mistake, the adsorption head 2 returns to the upper part of the solder ball feed zone 11, and repeats many above-mentioned operations from step 1. In addition, when a loading mistake is detected by \*\*\*\*\* 14, it means that the solder ball 14 was not carried in one electrode 52 of the substrates 51. Therefore, since this substrate 51 is a defective, it is removed from a line. According to the loading equipment of this solder ball, the solder ball 14 can be carried in the electrode 52 of a substrate 51 one after another as mentioned above.

[0035] Next, the second example of this invention is explained. Drawing 10 is an important section side elevation while detecting a loading mistake of the solder ball of the loading equipment of the solder ball of the second example of this invention. The flank of the upper case 31 of the adsorption head 2 is equipped with the bracket 80. This bracket 80 is equipped with a camera 81 and the light source 82. Therefore, after downing and raising the adsorption head 2 in the upper part of a substrate 51 and carrying the solder ball 14 in the electrode 52 of a substrate 51, the horizontal displacement of the camera 80 is made to carry out in the orientation of X, or the orientation of Y, the top of a substrate 51 is observed, and it detects whether the solder ball 14 exists on all the electrodes 52. In this case, if light is irradiated on the solder ball 14 from the light source 82 and it observes with a camera 81, since the top of the solder ball 14 carries out specular reflection of the light and can observe it brightly to a camera 81, it can judge the existence of the solder ball 14 easily. In addition, although the above-mentioned example explained the substrate 51 for the example as a work, as a work, electronic parts, such as a chip, are sufficient.

[0036]

[Effect of the invention] As explained above, according to this invention, work until many solder balls with which the solder ball feed zone was equipped are put in block to the electrode of works, such as a substrate, and it carries them in it can be performed well as work which a series followed. Moreover, when a mistake occurs in each process, while this mistake is detected quickly, this mistake can be recovered and loading work of a solder ball can be continued convenient.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-153960

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/34	5 0 5 A	8718-4E		
B 2 3 K 3/06	H			
H 0 1 L 21/321		9169-4M	H 0 1 L 21/ 92	6 0 4 H
		9169-4M		6 0 4 T
			審査請求 未請求 請求項の数12	〇 L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平6-292937

(22) 出願日 平成6年(1994)11月28日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 中里 真一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 笠井 輝明

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

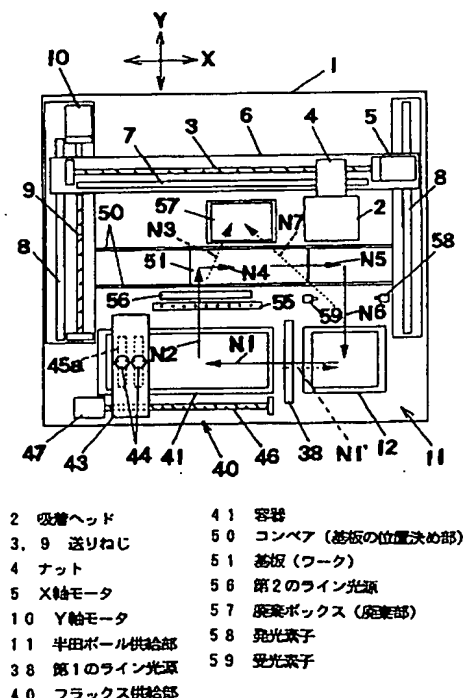
(74) 代理人 弁理士 小鍛冶 明 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半田ボールの搭載装置および搭載方法

(57) 【要約】

【目的】 チップや基板などのワークの電極に bumps を形成するための半田ボールをワークの電極に多数個一括して作業性よく搭載できる半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【構成】 吸着ヘッド2を半田ボール供給部11の上方で下降・上昇させることにより、半田ボールを多数個真空吸着してピックアップする。次に吸着ヘッド2はフラックス供給部40の上方へ移動し、そこで再度下降・上昇することにより半田ボールにフラックスを付着させる。次に吸着ヘッド2は基板51の上方へ移動し、そこで下降・上昇動作をすることにより半田ボールを基板51の電極上に搭載する。吸着ヘッド2の移動路には第1のライン光源38、第2のライン光源56、発光素子58と受光素子59が配置されており、これらの光学手段により、ピックアップミス、半田ボールの落下、搭載ミスなどの有無を検出する。



- |             |                    |
|-------------|--------------------|
| 2 吸着ヘッド     | 41 容器              |
| 3, 9 送りねじ   | 50 コンベア (基板の位置決め部) |
| 4 ナット       | 51 基板 (ワーク)        |
| 5 X軸モータ     | 56 第2のライン光源        |
| 10 Y軸モータ    | 57 廃棄ボックス (廃棄部)    |
| 11 半田ボール供給部 | 58 発光素子            |
| 38 第1のライン光源 | 59 受光素子            |
| 40 フラックス供給部 |                    |

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数個の半田ボールをワークの電極に一括して搭載する半田ボールの搭載装置であって、

下面に半田ボールを真空吸着するための複数の吸着孔を備えた吸着ヘッドと、前記吸着孔から前記吸着ヘッド内へ侵入する光を検出する光検出手段と、前記吸着ヘッドに半田ボールを供給する半田ボール供給部と、フラックスを供給するフラックス供給部と、ワークを位置決めするワーク位置決め部と、前記吸着ヘッドの吸着孔に真空吸着されてフラックスが付着した半田ボールを廃棄する廃棄部と、前記吸着ヘッドを、前記半田ボール供給部、前記フラックス供給部、前記ワーク位置決め部、前記廃棄部へ移動させる吸着ヘッド移動手段と、前記吸着ヘッドが前記半田ボール供給部から前記フラックス供給部へ向かう過程でこの吸着ヘッドの下面へ光を照射する第1の光照射手段と、前記吸着ヘッドが前記フラックス供給部から前記ワーク位置決め部へ向かう過程で、この吸着ヘッドの下面へ光を照射する第2の光照射手段と、半田ボールのワークへの搭載ミスを検出する搭載ミス検出手段とを備えたことを特徴とする半田ボールの搭載装置。

【請求項2】前記第1の光照射手段は、前記半田ボール供給部と、前記フラックス供給部の間に配置され、前記第2の光照射手段は前記フラックス供給部と前記ワーク位置決め部の間に配置されていることを特徴とする請求項1記載の半田ボールの搭載装置。

【請求項3】前記第1及び第2の光照射手段は、前記吸着ヘッドの移動方向と交差する方向を長手方向とするライン状の発光部を備えていることを特徴とする請求項1記載の半田ボールの搭載装置。

【請求項4】前記搭載ミス検出手段は、前記ワークに搭載されずに前記吸着ヘッドに残存している半田ボールを検出することを特徴とする請求項1記載の半田ボールの搭載装置。

【請求項5】前記搭載ミス検出手段は、前記吸着ヘッドの下面に沿って光を照射する発光部とこの光を受光する受光部を備えていることを特徴とする請求項4記載の半田ボールの搭載装置。

【請求項6】前記搭載ミス検出手段は、前記ワーク位置決め部と、前記半田ボール供給部の間に配置されていることを特徴とする請求項4記載の半田ボールの搭載装置。

【請求項7】前記搭載ミス検出手段は、前記ワークに搭載された半田ボールの有無を検出することを特徴とする請求項1記載の半田ボールの搭載装置。

【請求項8】前記搭載ミス検出手段は、カメラであることを特徴とする請求項7記載の半田ボールの搭載装置。

【請求項9】吸着ヘッドの下面に真空吸着された複数個の半田ボールの下部にフラックスを塗布した後、この半田ボールをワークの電極に一括して搭載する半田ボールの搭載方法であって、

吸着ヘッドの下面に複数形成された吸着孔に半田ボールを真空吸着してピックアップする第1の工程と、前記吸着ヘッドのすべての前記吸着孔に半田ボールが真空吸着してピックアップされたか否かを検出する第2の工程と、

前記吸着ヘッドの下面に真空吸着された半田ボールの下部にフラックスを塗布する第3の工程と、

前記フラックスを塗布する工程で、前記吸着ヘッドから落下した半田ボールの有無を検出する第4の工程と、

10 前記吸着ヘッドの下面に真空吸着された半田ボールをワークに搭載する第5の工程と、

すべての半田ボールが前記ワークに搭載されたか否かの搭載ミスを検出する第6の工程と、

を含むことを特徴とする半田ボールの搭載方法。

【請求項10】前記第2の工程において、半田ボールのピックアップミスが検出された場合は、再度前記第1の工程を行うことを特徴とする請求項9記載の半田ボールの搭載方法。

20 【請求項11】前記第4の工程において、半田ボールの落下が検出された場合は、吸着ヘッドを廃棄部へ移動させて、吸着ヘッドに真空吸着されている半田ボールを廃棄部へ廃棄することを特徴とする請求項9記載の半田ボールの搭載方法。

【請求項12】前記第6の工程において、半田ボールの搭載ミスが検出された場合は、前記吸着ヘッドを廃棄部へ移動させて、ワークに搭載されずに前記吸着ヘッドに残存している半田を、前記廃棄部へ廃棄することを特徴とする請求項9記載の半田ボールの搭載方法。

【発明の詳細な説明】

30 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、パンブを形成するための半田ボールをワークの電極に搭載する半田ボールの搭載装置および搭載方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】チップや基板などのワークの電極に半田ボールを搭載し、搭載された半田ボールを加熱して電極で溶融・固化させることにより、パンブ（突出電極）を形成することが知られている。

40 【0003】また半田ボールをワークの電極に搭載する方法としては、吸着ヘッドを用いる方法が知られている。この方法は、吸着ヘッドの下面に多数形成された吸着孔に1個づつ半田ボールを真空吸着し、この吸着ヘッドをワークの上方で下降・上昇動作を行わせることにより、半田ボールをワークの電極に搭載する方法であり、この方法によれば、多数個の半田ボールを一括してワークの電極に搭載できるという長所を有している。

【0004】

50 【発明が解決しようとする課題】しかしながら現在のところ、吸着ヘッドを用いる上記従来方法の全システムは未だ確立されていない実情にある。

【0005】そこで本発明は、吸着ヘッドを用いて多数個の半田ボールをワークに一括搭載するための半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。さらに詳しくは、吸着ヘッドが半田ボールを真空吸着してピックアップしてから、ワークの電極に搭載するまでの各工程において、ミスが発生していないか否かをチェックし、かつミスが発生した場合には、このミスを速やかにリカバリーして、半田ボールの搭載作業を続行できる半田ボールの搭載装置および搭載方法を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このために本発明は、下面に半田ボールを真空吸着するための複数の吸着孔を備えた吸着ヘッドと、吸着孔から吸着ヘッド内へ侵入する光を検出する光検出手段と、吸着ヘッドに半田ボールを供給する半田ボール供給部と、フラックスを供給するフラックス供給部と、ワークを位置決めするワーク位置決め部と、吸着ヘッドの吸着孔に真空吸着されてフラックスが付着した半田ボールを廃棄する廃棄部と、吸着ヘッドを、半田ボール供給部、フラックス供給部、ワーク位置決め部、廃棄部へ移動させる吸着ヘッド移動手段と、吸着ヘッドが半田ボール供給部からフラックス供給部へ向かう過程でこの吸着ヘッドの下面へ光を照射する第1の光照射手段と、吸着ヘッドがフラックス供給部からワーク位置決め部へ向かう過程で、この吸着ヘッドの下面へ光を照射する第2の光照射手段と、半田ボールのワークへの搭載ミスを検出する搭載ミス検出手段とから半田ボールの搭載装置を構成した。

【0007】また吸着ヘッドの下面に複数形成された吸着孔に半田ボールを真空吸着してピックアップする第1の工程と、吸着ヘッドのすべての吸着孔に半田ボールが真空吸着してピックアップされたか否かを検出する第2の工程と、吸着ヘッドの下面に真空吸着された半田ボールの下部にフラックスを塗布する第3の工程と、フラックスを塗布する工程で、吸着ヘッドから落下した半田ボールの有無を検出する第4の工程と、吸着ヘッドの下面に真空吸着された半田ボールをワークに搭載する第5の工程と、すべての半田ボールが前記ワークに搭載されたか否かの搭載ミスを検出する第6の工程とから半田ボールの搭載方法を構成した。

【0008】

【作用】上記構成によれば、吸着ヘッドが半田ボール供給部の半田ボールをピックアップしてからワークの電極に搭載するまでの作業を、一連の作業として能率よく行うことができる。

【0009】また各工程においてミスが発生した場合には、このミスを速やかに検出するとともに、このミスをリカバリーし、半田ボールの搭載作業を支障なく続行することができる。

【0010】

【実施例】次に、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。図1は本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の全体平面図、図2は同半田ボール供給部の断面図、図3は同吸着ヘッドの断面図、図4は同フラックス供給部の断面図、図5は同半田ボールにフラックスを塗布中の要部拡大断面図、図6は同半田ボールを基板の電極に搭載中の要部拡大断面図、図7は同半田ボールの搭載ミスを検出中の要部側面図、図8は同制御系のブロック図、図9は同半田ボールの搭載作業の動作のフローチャートである。

【0011】図1において、1は基台であり、その上面に以下にのべる部品類が設けられている。2は吸着ヘッドであり、以下に述べる移動手段によりX方向やY方向へ水平移動する。3はX方向の送りねじであり、吸着ヘッド2の背面に一体的に結合されたナット4はこの送りねじ3に螺合している。5は送りねじ3を回転させるX軸モータ、6は送りねじ3が配設されたフレーム、7はナット4のX方向への移動を案内するガイドレールである。したがってX軸モータ5が正逆回転して送りねじ3が正逆回転すると、ナット4は送りねじ3に沿ってX方向へ移動し、吸着ヘッド2も同方向へ移動する。

【0012】基台1の左右両側部にY方向のガイドレール8が設けられており、フレーム6はこのガイドレール8上に配置されている。9はY方向の送りねじであり、Y軸モータ10に駆動されて回転する。フレーム6の下部には、送りねじ9に螺合するナット（図示せず）が設けられている。したがってY軸モータ10が正逆駆動すると送りねじ9は正逆回転し、フレーム6および吸着ヘッド2はガイドレール8に沿ってY方向へ移動する。すなわち符号3～10で示す部品は吸着ヘッド2の移動手段を構成しており、X軸モータ5やY軸モータ10が駆動することにより、吸着ヘッド2はX方向やY方向へ移動する。

【0013】基台1の隅部には、半田ボール供給部11が設けられている。次に図2を参照してその詳細な構造を説明する。12は容器であり、その底面は通気性を有するメッシュ13になっており、この容器12に半田ボール14が多量に貯溜されている。容器12はボックス15に支持されている。ボックス15の下部の空間にはガスの吹出部16が設けられている。吹出部16はチューブ17の先端部に接続されており、チューブ17はガス供給部（図外）に接続されている。チューブ17から送られてきたガスは、吹出部16から吹出し、メッシュ13を通過して上方へ流れる。これにより、メッシュ13上の半田ボール14は流動化する。このガスとしては、エアやチッソガスなどが用いられる。

【0014】次に、ボックス15を横方向へ往復揺動させる機構について説明する。18は基台1上に固定される台座であって、第1のモータ19が設置されている。20は第1のモータ19により回転されるカム、21は

10

20

30

40

50

カム20に当接するカムフォロアである。カムフォロア21は上記ボックス15の下面に結合されたブロック22の下部に軸着されており、スプリング23のバネ力により、カムフォロア21はカム20の周面に常時弾接されている。ボックス15の底面にはスライダ24が設けられている。スライダ24は台座18の上面に設けられたガイドレール25にスライド自在に嵌合している。したがって第1のモータ19が回転すると、カム20は回転し、カムフォロア21は横方向（図において左右方向）に往復動し、これによりボックス15はガイドレール25に沿って左右方向に往復動する。このようにボックス15が往復動することにより、容器12内の半田ボール14は流動化する。

【0015】次に、図2および図3を参照して、吸着ヘッド2の構造を説明する。吸着ヘッド2は、下ケース30と上ケース31を有している。下ケース30の下面には、半田ボール14を真空吸着するための吸着孔32がマトリクス状に多数開孔されている。下ケース30にはチューブ34が接続されている。チューブ34は真空ポンプ（後述）71に接続されている。チューブ34を通して下ケース30内のエアを吸引することにより、吸着孔32に半田ボール14が真空吸着される。図2に示すように、吸着ヘッド2を半田ボール供給部11の上方位置させ、そこで図示しない上下動手段により吸着ヘッド2を下降させて下ケース30の下面を半田ボール14の中まで下降させると、吸着孔32に半田ボール14が真空吸着され、次いで吸着ヘッド2が上昇すると、半田ボール14はピックアップされる。このとき、吹出部16からガスを吹出し、また第1のモータ19を駆動してボックス15が左右方向に揺動させれば、容器12内の半田ボール14は流動化し、吸着孔32に真空吸着されやすくなる。

【0016】なおボックス15を左右方向に揺動させれば、半田ボール14が流動化するだけでなく、容器12内の半田ボール14の上面は水平面を保ってすべての吸着孔32に半田ボール14が真空吸着されやすくなるとともに、1つの吸着孔32に2個以上の半田ボール14が真空吸着されようとした場合には、余分な半田ボール14はふり落とされ、したがって1つの吸着孔32には1つの半田ボール14のみが真空吸着される。30aはパイププレートであり、半田ボール14を吸着ヘッド2から落すときに下ケース30を振動させる。

【0017】図3において、下ケース30と上ケース31の間には透明板35が配設されている。また上ケース31の内部には集光素子36が設けられ、その上方には光検出センサ37が設けられている。

【0018】図1において、半田ボール供給部11の側部には第1のライン光源38が設けられている。吸着ヘッド2が半田ボール供給部11に備えられた半田ボール14を真空吸着して左方（矢印N1）へ移動する際、吸

着ヘッド2はこの第1のライン光源38の上方を通過する。図3はこのときの状態を示している。第1のライン光源38は下ケース30の下面へ向かって光を照射する。ここで、吸着孔32に半田ボール14が真空吸着されているならば、吸着孔32には光は通らないが、吸着孔32が半田ボール14を真空吸着していなければ、図中、実線矢印で示すように光はこの吸着孔32を通過し、集光素子36に集光されて光検出センサ37に入射する。光検出センサ37に光が入射すれば、吸着ヘッド2は、半田ボール供給部11において、半田ボール14のピックアップミスをしたものと判明する。すなわち、吸着孔32の漏光の有無により、ピックアップミスの有無を判定する。

【0019】図1において、基台1の隅部にはフラックス供給部40が設けられている。次に図1および図4を参照して、フラックス供給部40の詳細な構造を説明する。41は底の浅い容器であり、フラックス42が貯溜されている。容器41上にはフレーム43が架設されている。フレーム43上には2個のシリンダ44が設置されている。シリンダ44のロッド44aにはスキージ45a、45bが結合されている。したがってロッド44aが上下動すると、スキージ45a、45bも上下動する。図1において、容器41の側部には送りねじ46が設けられている。また図示しないが、フレーム43にはこの送りねじ46に螺合するナットが結合されている。したがって第2のモータ47が正逆駆動すると、送りねじ46は正逆回転し、フレーム43は送りねじ46に沿って左右方向に移動する。

【0020】図4は、一方のスキージ45aを上昇位置に退避させ、他方のスキージ45bを下降させてその下端部をフラックス42内に着水させた場合を示している。この状態で、スキージ45bを図において左方へ摺動させることにより、容器41に貯溜されたフラックス42の上面を平滑する。またこれを反対に、一方のスキージ45aを下降させてフラックス42に着水させ、他方のスキージ45bを上昇させて退避させた状態で、スキージ45aを図において右方へ摺動させることにより、スキージ45aの下端部でフラックス42の上面を平滑する。

【0021】図1において、半田ボール供給部11において半田ボール14をピックアップした吸着ヘッド2は、矢印N1で示すように第1のライン光源38上を通過する。そしてピックアップミスがなかったならば、そのまたフラックス供給部40へ移動し、容器41の上方で停止する。そこで吸着ヘッド2は下降・上昇動作を行って、半田ボール14の下面にフラックス42を付着させる。図5（a）（b）はその様子を示している。吸着ヘッド2が下降すると、下ケース30の吸着孔32に真空吸着された半田ボール14はフラックス42に着水し（図5（a））、次いで上昇することにより、半田ボー

10

20

30

40

50

ル14の下面にフラックス42が付着する(図5(b))。

【0022】フラックス42は粘性の大きい流体であり、したがって半田ボール14の下面にフラックス42を付着させると、容器41内のフラックス42の上面には凹部48ができ、フラックス42の液面は荒れる。フラックス42の液面が図示するように荒れていると、次回に吸着ヘッド2が下降・上昇させたときに、半田ボール14の下面にフラックス42を適量付着させることはできない。したがって半田ボール14にフラックス42を付着させた後、吸着ヘッド2が図1において矢印N2方向へ移動した後、上述したようにスキージ45a、45bにより荒れたフラックス42の液面を平滑する。

【0023】図1において、基台1の中央部には、基板の位置決め部としてのコンベア50が設けられている。51は基板であり、このコンベア50により右方へ搬送される。吸着ヘッド2は、この基板51の上面に形成された電極52(図6)上に半田ボール14を搭載する。フラックス供給部40とコンベア50の間には、除電手段としてのイオナイザ55と第2のライン光源56が設けられている。イオナイザ55は、その上方を通過する吸着ヘッド2へ向かって、下方からイオンを吹き出し、下ケース30や半田ボール14の帯電を中和する。この中和の理由は以下のとおりである。すなわち、図6に示すように、基板51の下面には、電子回路が形成されたチップ53が実装されている場合がある。この場合、半田ボール14や下ケース30が帯電していると、半田ボール14が基板51の電極52に着地した場合に、この帯電の静電気によりチップ53が電撃を受け、チップ53の電子回路が破壊されるおそれがある。したがって半田ボール14を基板51に搭載する前に、予めイオンを吹き付けて帯電を中和しておく。

【0024】またフラックス42は粘性が大きいので、図5に示すように半田ボール14にフラックス42を付着させる場合、吸着孔32から半田ボール14が落下する場合がある。したがって第2のライン光源56は、図3に示す第1のライン光源38と同様に、下方から光を照射して、半田ボール14が落下した吸着孔32がないかどうかを検出する。

【0025】図1において、57は廃棄ボックスであって、基板51の側方に設置されている。またコンベア50と半田ボール供給部11の間には、発光素子58と受光素子59が設けられている。図7に示すように、発光素子58は下ケース30の下面に沿うように、受光素子59に向かって光を照射する。ここで、下ケース30の下面に半田ボール14が1個でも付着していると、この光は遮られ、受光素子59は受光できない。これにより、下ケース30の下面に半田ボール14が付着していないか否かを判定する。

【0026】図8は半田ボールの搭載装置の制御系のブ

ロック図である。60は装置全体を制御する主制御部である。上記X軸モータ5、Y軸モータ10、Z軸モータ74はモータ制御部61を介して主制御部60に接続されている。Z軸モータ74は、吸着ヘッド2を上下動させる上下動手段を駆動する。また光検出センサ37は検出回路62を介して主制御部60に接続されている。また第1のライン光源38と第2のライン光源56は、点灯制御部63を介して主制御部60に接続されている。また発光素子58は駆動制御部64を介して主制御部60に接続され、半田ボール検出センサである受光素子59は検出回路65を介して主制御部60に接続されている。

【0027】またシリンダ44はシリンダ駆動部66を介して主制御部60に接続され、第1のモータ19と第2のモータ47はモータ駆動回路67を介して主制御部60に接続されている。またバイブレータ30aはバイブレータ駆動回路68を介して主制御部60に接続され、吸着ヘッド2はバルブ69およびバルブ駆動回路70を介して主制御部60に接続されている。またバルブ69は真空ポンプ71に接続されている。またコンベア50はコンベア駆動回路72を介して主制御部60に接続されている。また73はブザーやランプのような報知部であって、主制御部60に接続されており、主制御部60が何らかの異常を検出したときは、オペレータにその旨報知する。

【0028】この半田ボールの搭載装置は上記のように構成されており、次に図9のフローチャートを参照して、全体の動作を説明する。図1において、X軸モータ5とY軸モータ10が駆動することにより、図2に示すように吸着ヘッド2は半田ボール供給部11の上方へ移動する。そこで吸着ヘッド2は上下動手段によって下降・上昇し、容器12に貯溜された半田ボール14を吸着孔32に真空吸着してピックアップする(ステップ1)。このとき、吹出部16からガスを吹出し、また第1のモータ19を駆動してボックス15を往復動させることにより、容器12内の半田ボール14を吸着ヘッド2が真空吸着しやすいように流動化させている。

【0029】次に図1において、吸着ヘッド2は矢印N1で示すようにフラックス供給部40へ向かって移動するが、その途中において、吸着ヘッド2は第1のライン光源38の上方を通過する。このとき、図3に示すように第1のライン光源38から吸着ヘッド2へ向かって光が照射されており、光検出センサ37に光が入射するかどうかにより、ピックアップミスの有無を検出する(ステップ2、3)。ここで、光検出センサ37が光を検出したならば、すべての吸着孔32に半田ボール14が真空吸着されておらず、ピックアップミス有と判定される。この場合、吸着ヘッド2は半田ボール供給部11へ戻り(図1の矢印N1'参照)、そこで再度下降・上昇動作を行って半田ボール14を真空吸着した後、矢印N1で

10

20

30

40

50

示すように再びフラックス供給部40へ向かって移動する。そして、その途中で、第1のライン光源38を通過する際に、再びピックアップミスの有無を検出する。以上の動作を例えば3回繰り返してもピックアップミスが解消されなかった場合は、装置に何らかの故障が発生しているものと考えられるので、報知部73によりオペレータにその旨報知する(ステップ4、5)。

【0030】さて、ステップ3において、ピックアップミスが検出されなかった場合には、図1において吸着ヘッド2はフラックス供給部40の上方へ移動し、そこで図4および図5を参照しながら説明したように、吸着ヘッド2を下降・上昇させて、半田ボール14の下面にフラックス42を付着させる(ステップ6)。次いで吸着ヘッド2は、矢印N2で示すように基板51の上方へ移動するが、その途中でイオナイザ55からイオンが吹付けられて、半田ボール14や下ケース30は除電される。次いで吸着ヘッド2は第2のライン光源56の上方を通過するが、その際、図3に示した場合と同様にすべての吸着孔32に半田ボール14が真空吸着されているかどうかを検出する(ステップ7、8)。これは、上述したようにステップ6において、吸着ヘッド2を下降・上昇させて、下ケース30の下面に真空吸着された半田ボール14にフラックス42を付着させる際に、容器41に貯溜されたフラックス42の粘性のために、半田ボール14が吸着孔32から落下するおそれがあるからである。

【0031】ステップ8において、半田ボール14が吸着孔32から落下していることが検出されたならば、図1において破線矢印N3で示すように吸着ヘッド2を廃棄ボックス57の上方へ移動させ、そこで半田ボール14の真空吸着状態を解除することにより、下ケース30の吸着孔32に真空吸着させたすべての半田ボール14を廃棄ボックス57内に落下させて回収する(ステップ9)。そしてすべての半田ボール14を廃棄したこの吸着ヘッド2は、半田ボール供給部11の上方へ移動し、ステップ1からの動作を再開する。なおステップ8において、3回連続して半田ボール14の落下が検出された場合は、装置に何らかの故障があるものと考えられるので、報知部73によりオペレータにその旨報知する(ステップ10、11)。

【0032】さてステップ8において、半田ボール14の落下が検出されなかったならば、図1において吸着ヘッド2は基板51の上方へ移動し(矢印N4)、そこで図6を参照して説明したように、吸着ヘッド2は下降して半田ボール14を基板51の電極52上に着地させ、そこで真空吸着状態を解除して、吸着ヘッド2を上昇させれば、半田ボール14は電極52上に搭載される(ステップ12)。

【0033】以上のようにして、半田ボール14を基板51に搭載したならば、吸着ヘッド2は半田ボール供給

部11へ向かって移動する(図1の矢印N5、N6参照)。その途中で、図7を参照して説明したように、半田ボール14が下ケース30の下面に付着していないかどうかを発光素子58を受光素子59を用いて検出する(ステップ13、14)。ここで、半田ボール14が検出されたならば、ステップ12においてすべての半田ボール14は基板51に搭載されておらず、搭載ミスがあったものと判定される。この半田ボール14にはフラックス42が付着しているので再使用はできない。そこでこの場合には、吸着ヘッド2は廃棄ボックス57の上方へ移動し、そこで下ケース30内にエアを送って吸着孔32からエアを吹き出すことにより、吸着孔32に付着している半田ボール14を廃棄ボックス57内に落下させるとともに、報知部73によりオペレータにその旨報知する(ステップ15、16)。

【0034】ステップ14において、搭載ミス無しの場合には、吸着ヘッド2は半田ボール供給部11の上方へ戻り、ステップ1からの上記諸動作を繰り返す。なお、ステップ14で搭載ミスが検出された場合、基板51の何れかの電極52には半田ボール14が搭載されなかったことになる。したがってこの基板51は不良品であるから、ラインから除去される。以上のようにこの半田ボールの搭載装置によれば、基板51の電極52に次々に半田ボール14を搭載することができる。

【0035】次に、本発明の第二実施例を説明する。図10は、本発明の第二実施例の半田ボールの搭載装置の半田ボールの搭載ミスを検出中の要部側面図である。吸着ヘッド2の上ケース31の側部にはブラケット80が装着されている。このブラケット80には、カメラ81と光源82が装着されている。したがって吸着ヘッド2を基板51の上方で下降・上昇させて半田ボール14を基板51の電極52に搭載した後、カメラ80をX方向やY方向に水平移動させて基板51の上面を観察し、すべての電極52上に半田ボール14が存在するか否かを検出する。この場合、光源82から半田ボール14に光を照射してカメラ81で観察すると、半田ボール14の上面は光を鏡面反射してカメラ81に明るく観察できるので、半田ボール14の有無を簡単に判定できる。なお上記実施例では、ワークとして基板51を例にとって説明したが、ワークとしてはチップ等の電子部品でもよいものである。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、半田ボール供給部に備えられた半田ボールを基板などのワークの電極に多数個一括して搭載する迄の作業を、一連の連続した作業として能率よく行うことができる。また各工程においてミスが発生した場合には、このミスを速やかに検出するとともに、このミスをリカバリーし、半田ボールの搭載作業を支障なく続行することができる。

【図面の簡単な説明】



【図1】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の全体平面図

【図2】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の半田ボール供給部の断面図

【図3】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の吸着ヘッドの断面図

【図4】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置のフラックス供給部の断面図

【図5】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の半田ボールにフラックスを塗布中の要部拡大断面図

【図6】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の半田ボールを基板の電極に搭載中の要部拡大断面図

【図7】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の半田ボールの搭載ミスを検出中の要部側面図

【図8】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の制御系のブロック図

【図9】本発明の第一実施例の半田ボールの搭載装置の半田ボールの搭載作業の動作のフローチャート

【図10】本発明の第二実施例の半田ボールの搭載装置の半田ボールの搭載ミスを検出中の要部側面図

【符号の説明】

2 吸着ヘッド

\* 3, 9 送りねじ

4 ナット

5 X軸モータ

10 Y軸モータ

11 半田ボール供給部

14 半田ボール

30 下ケース

32 吸着孔

36 集光素子

10 37 光検出センサ

38 第1のライン光源

40 フラックス供給部

41 容器

42 フラックス

50 コンベア（基板の位置決め部）

51 基板（ワーク）

56 第2のライン光源

57 廃棄ボックス（廃棄部）

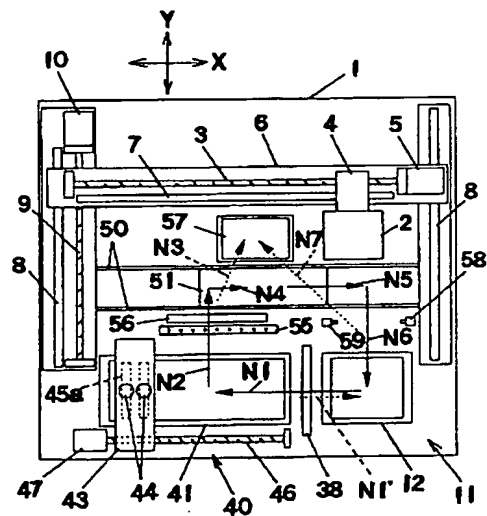
58 発光素子

20 59 受光素子

81 カメラ

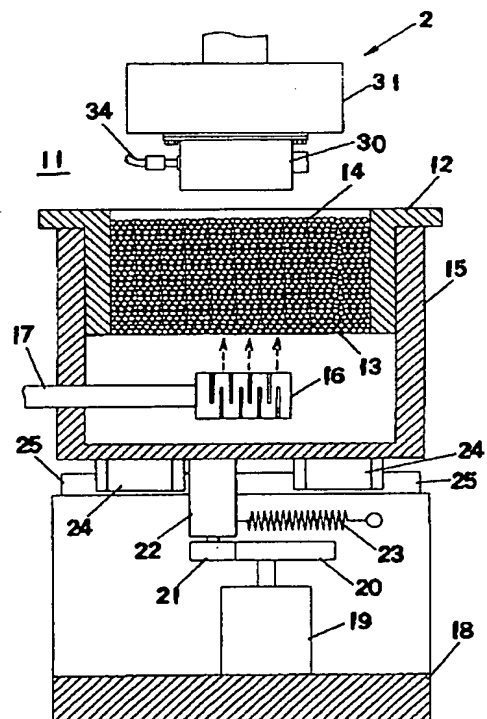
\* 82 光源

【図1】



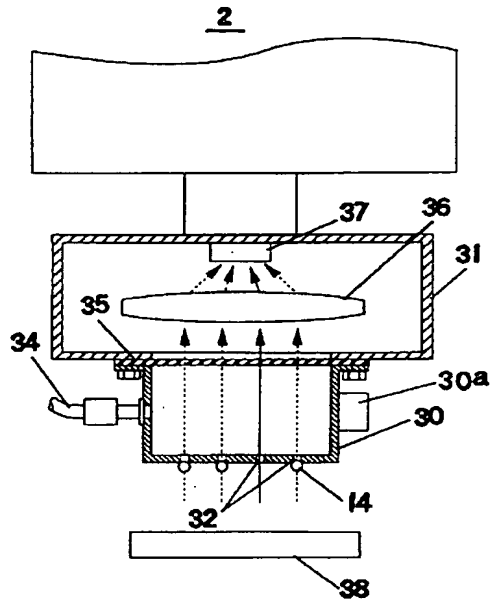
- |             |                   |
|-------------|-------------------|
| 2 吸着ヘッド     | 41 容器             |
| 3, 9 送りねじ   | 50 コンベア（基板の位置決め部） |
| 4 ナット       | 51 基板（ワーク）        |
| 5 X軸モータ     | 56 第2のライン光源       |
| 10 Y軸モータ    | 57 廃棄ボックス（廃棄部）    |
| 11 半田ボール供給部 | 58 発光素子           |
| 38 第1のライン光源 | 59 受光素子           |
| 40 フラックス供給部 |                   |

【図2】



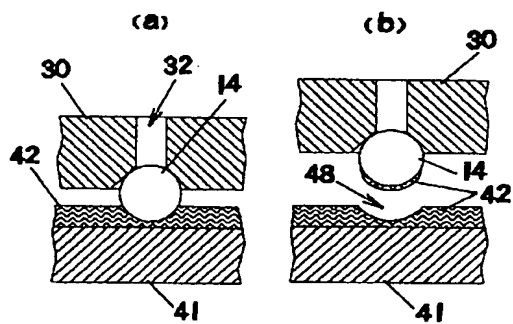
- |          |
|----------|
| 14 半田ボール |
| 30 下ケース  |

【図3】

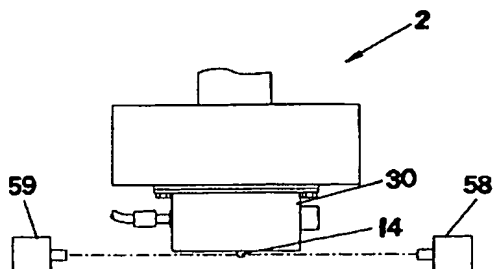


32 吸着孔  
36 集光素子  
37 光検出センサ

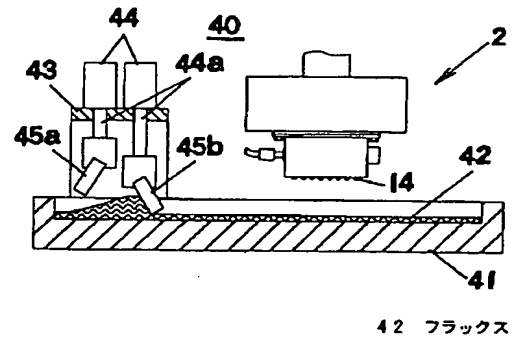
【図5】



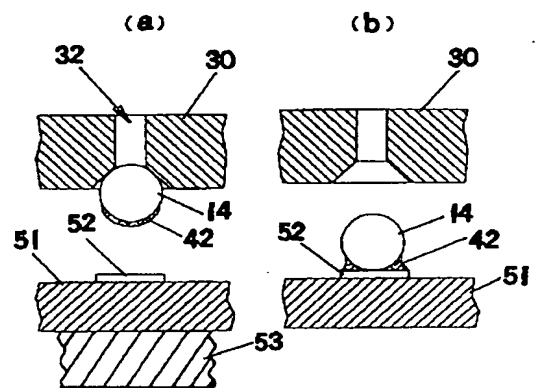
【図7】



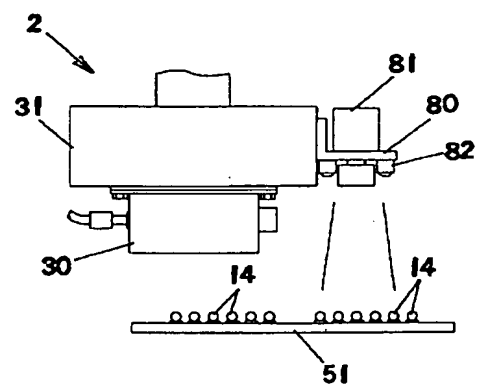
【図4】



【図6】

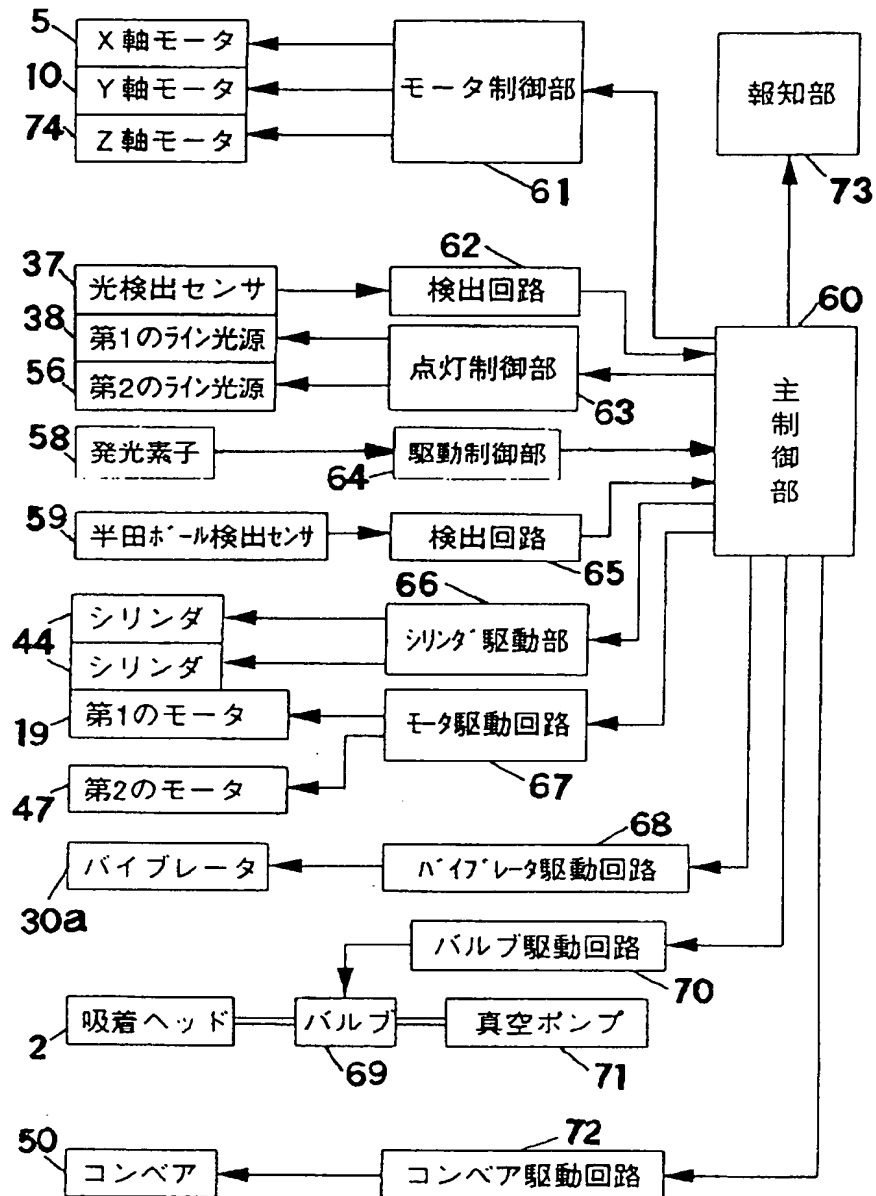


【図10】

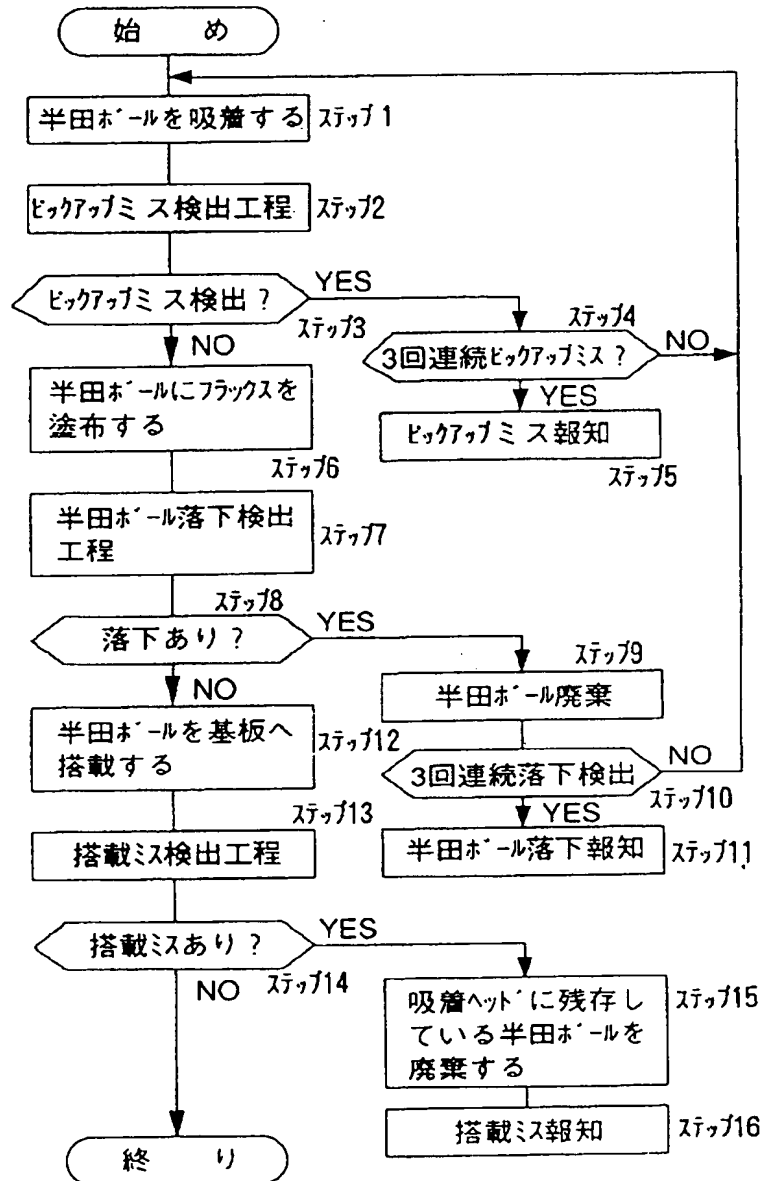


81 カメラ  
82 光源

【図8】



【図9】



This Page Is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE (S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

### **IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**